

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I
C23C 16/46	7325-4K	
14/50	8414-4K	
H01L 21/203	S 8422-4M	
21/205	7739-4M	
21/285	C 7738-4M	

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁) 最終頁に続く

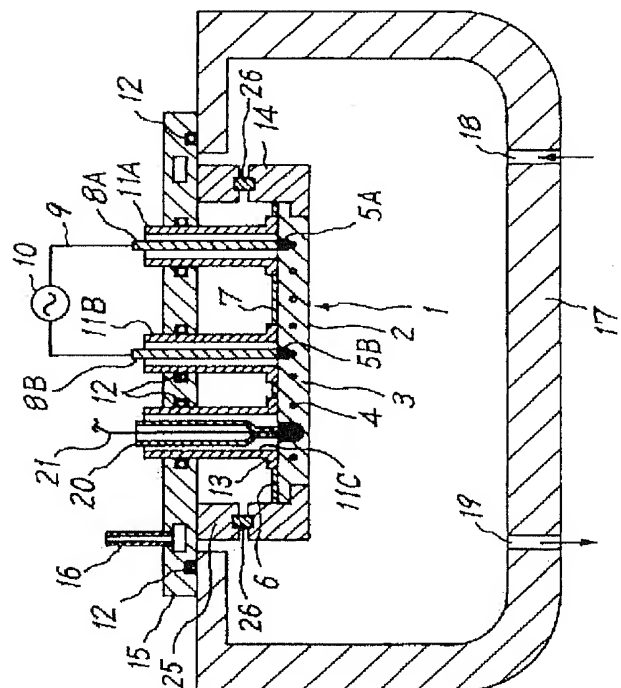
(21) 出願番号	特願平3-253678	(71) 出願人	000004064 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号
(22) 出願日	平成3年(1991)10月1日	(72) 発明者	牛越 隆介 愛知県半田市新宮町1丁目106番地 日本 碍子新宮アパート206号
(31) 優先権主張番号	特願平3-84575	(72) 発明者	▲昇▼ 和宏 愛知県豊田郡木曽川町大字黒田字北宿二ノ 切66番地の1
(32) 優先日	平3(1991)3月26日	(72) 発明者	新居 裕介 愛知県名古屋市長瀬区市丘町2丁目38番2 号 日本碍子市丘寮
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 杉村 暁秀 (外5名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハー加熱装置

## (57) 【要約】

【目的】 従来の金属ヒーターの場合のような汚染を防止し、また間接加熱方式の場合のような熱効率の悪さや赤外線透過窓への膜付着のような問題を解決する。その上で、電極部材の腐食や電極部材間、電極部材とケースとの間の放電、漏電を防止する。また、熱電対に対する混触や誘導の影響等を抑える。

【構成】 円盤状セラミックス基体3中に抵抗発熱体4を埋設する。塊状端子5A、5Bを、例えば丸棒状の電極部材8A、8Bにそれぞれ連結する。熱電対21を中空シース20内に収容し、中空シース20の先端をセラミックス基体3の挿入孔に挿入、接合する。中空シース20は省略してもよい。絶縁性の円筒状体11A、11B、11Cをセラミックスヒーター1に気密に接合し、フランジ15の貫通孔に挿通する。円筒状体11A、11B、11Cとフランジ15との間を気密にシールする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミックス基体中に抵抗発熱体を埋設してなり、この抵抗発熱体に接続された複数の端子がウエハー加熱面以外の面に露出しているセラミックスヒーターと；

このセラミックスヒーターを保持するために容器内に設置された保持部材と；

一端が前記端子に連結された長尺状の電極部材と；

この電極部材の他端に接続されたリード線とを有する半導体ウエハー加熱装置であって、

前記電極部材のうち少なくとも一つを、無機質絶縁材料からなる筒状体によって包囲し、この筒状体の一端を前記セラミックス基体に対して気密に接合し、前記容器に設けられた貫通孔に前記筒状体を挿通し、前記容器と前記筒状体との間を気密にシールしている、半導体ウエハー加熱装置。

【請求項 2】 セラミックス基体中に抵抗発熱体を埋設してなり、この抵抗発熱体に接続された複数の端子がウエハー加熱面以外の面に露出しているセラミックスヒーターと；

このセラミックスヒーターを保持するために容器内に設置された保持部材と；

前記セラミックス基体内に一端が挿入された温度測定器とを有する半導体ウエハー加熱装置であって、

無機質絶縁材料からなる筒状体によって前記温度測定器が包囲され、この筒状体の一端が前記セラミックス基体に対して接合され、前記容器に設けられた貫通孔に前記筒状体が挿通され、前記容器と前記筒状体との間が気密にシールされている、半導体ウエハー加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラズマ CVD、減圧 CVD、プラズマエッチング、光エッチング、スパッタ装置等に使用される半導体ウエハー加熱装置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 スーパークリーン状態を必要とする半導体製造用装置では、腐食性ガス、エッチング用ガス、クリーニング用ガスとして塩素系ガス、弗素系ガス等の腐食性ガスが使用されている。このため、ウエハーをこれらの腐食性ガスに接触させた状態で加熱するための加熱装置として、抵抗発熱体の表面をステンレススチール、インコネル等の金属により被覆した従来のヒーターを使用すると、これらのガスの曝露によって、塩化物、酸化物、弗化物、等の粒径数  $\mu\text{m}$  の、好ましくないパーティクルが発生する。

【 0 0 0 3 】 そこで、デポジション用ガス等に曝露される容器の外側に赤外線ランプを設置し、容器外壁に赤外線透過窓を設け、グラファイト等の耐食性良好な材質からなる被加熱体に赤外線を放射し、被加熱体の上面に置

かれたウエハーを加熱する、間接加熱方式のウエハー加熱装置が開発されている。ところがこの方式のものは、直接加熱式のものに比較して熱損失が大きいこと、温度上昇に時間がかかること、赤外線透過窓への CVD 膜の付着により赤外線の透過が次第に妨げられ、赤外線透過窓で熱吸収が生じて窓が過熱すること等の問題があった。

## 【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】 こうした問題を解決するため、本発明者は、図 8 に概略的に示すような加熱装置を先に開発した。図 8 において、17 は半導体製造用 CVD に使用される容器の本体、1 はその内部のケース 14 に取付けられたウエハー加熱用の円盤状のセラミックスヒーターであり、ウエハー加熱面 2 の大きさは 4 ~ 8 インチとしてウエハーを設置可能なサイズとしておく。フランジ部 15 の下側には、ケース取り付け用リング 25 を固定し、ケース取り付け用リング 25 の下側に、断熱リング 26 を介してケース 14 を固定する。ケース取り付け用リング 25 とケース 14 との間には若干の隙間を設け、両者が直接には接触しないようにする。容器本体 17 の内部にはガス供給孔 18 から熱 CVD 用のガスが供給され、吸引孔 19 から真空ポンプにより内部の空気が排出される。円盤状セラミックスヒーター 1 は、窒化珪素のような緻密でガスタイトな円盤状セラミックス基体 3 の内部にタングステン系等の抵抗発熱体 4 をスパイラル状に埋設したものである。

【 0 0 0 5 】 円盤状セラミックス基体 3 の背面 6 側には一対の塊状端子 5A, 5B が設けられ、これら塊状端子 5A, 5B が抵抗発熱体 4 に接続されている。棒状の電極部材 8A, 8B の一端はそれぞれ塊状端子 5A, 5B に連結される。各電極部材 8A, 8B は、容器のフランジ部 15 の貫通孔に挿通され、各電極部材 8A, 8B とフランジ部 15 とは O リング 12 によって気密にシールされている。各電極部材 8A, 8B の他端にはそれぞれリード線 9 が接続され、一対のリード線 9 が交流電源 10 に接続されている。一対の電極部材 8A, 8B を通して抵抗発熱体 4 に電力を供給し、円盤状セラミックスヒーター 1 を例えば最高 1100℃ 程度にまで加熱する。水冷ジャケット 16 を設けたフランジ 15 によってケース 14 の上面を覆い、O リング 12 によってフランジ 15 と容器本体 17 の壁面とを気密にシールし、フランジ 15 によって容器の天井壁面を構成する。

【 0 0 0 6 】 20 はこのようなフランジ 15 の壁面を貫通して容器の内部へと挿入された中空シースであり、セラミックスヒーター 1 に接合されている。中空シース 20 の内部に、ステンレスシース付きの熱電対 21 が挿入されている。中空シース 20 とフランジ 15 との間には O リングを設け、大気の侵入を防止している。

【 0 0 0 7 】 しかし、こうした半導体ウエハー加熱装置を実際に半導体製造装置に用いると、未だ次のような問

題が発生することがわかった。即ち、CVD用のガスを供給すると、ヒーター背面6側へと不可避免的に侵入し、高温のヒーター背面6に堆積膜7が生成する。このメタル製の堆積膜7は導電性であるので、一対の電極部材8Aと8Bとが短絡(ショート)し、セラミックスヒーター1が使用できなくなる。

【0008】また、本発明者は、電極部材8A、8Bを、腐食に対して強いタングステン等によって形成した。しかし、エッチングガスを用いる半導体製造装置中でこの加熱装置を長期間使用すると、電極部材8A、8Bの腐食が進み、セラミックスヒーター1の性能が劣化する場合があった。また、熱電対21側においても、問題が残されている。まず、中空シース20を設けた理由について述べる。本発明者の研究によれば、特に真空中の場合、熱電対の周囲のガス分子の挙動は、大気圧~1torrの真空状態においては粘性流域にあるが、真空度が高まると分子流域に移行し、これに伴って熱電対の周囲における熱移動の態様が大幅に変化するため、正確な温度測定ができなくなることが判っている。また、粘性流域においても、圧力変動が大きい場合は温度測定誤差が存在することが判っている。本発明者は、これを防止するため、熱電対21を中空シース20中に収容した。この中空シースは、モリブデン等の高融点金属によって形成した。しかし、半導体製造装置においては、高周波電源、高圧電源を使用するため、混触、誘導が起こり、温度測定精度が低下しうることが解った。

【0009】本発明の課題は、従来の金属ヒーターの場合のような汚染を防止でき、また間接加熱方式の場合のように熱効率の悪さや赤外線透過窓への膜付着のような問題を生じず、しかも本発明者が先に開発した加熱装置における電極部材の腐食や、電極部材間、電極部材とケースとの間の放電、漏電をも防止できるような、半導体ウエハー加熱装置を提供することである。

【0010】また、本発明の課題は、従来の金属ヒーターの場合のような汚染を防止でき、また間接加熱方式の場合のように熱効率の悪さや赤外線透過窓への膜付着のような問題を生じず、しかも本発明者が先に開発した加熱装置における温度測定精度の低下を防止することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、セラミックス基体中に抵抗発熱体を埋設してなり、この抵抗発熱体に接続された複数の端子がウエハー加熱面以外の面に露出しているセラミックスヒーターと；このセラミックスヒーターを保持するために容器内に設置された保持部材と；一端が前記端子に連結された長尺状の電極部材と；この電極部材の他端に接続されたリード線とを有する半導体ウエハー加熱装置であって、前記電極部材のうち少なくとも一つを、無機質絶縁材料からなる筒状体によって包囲し、この筒状体の一端を前記セラミックス基体に

対して気密に接合し、前記容器に設けられた貫通孔に前記筒状体を挿通し、前記容器と前記筒状体との間を気密にシールしている、半導体ウエハー加熱装置に係るものである。

【0012】また、本発明は、セラミックス基体中に抵抗発熱体を埋設してなり、この抵抗発熱体に接続された複数の端子がウエハー加熱面以外の面に露出しているセラミックスヒーターと；このセラミックスヒーターを保持するために容器内に設置された保持部材と；前記セラミックス基体内に一端が挿入された温度測定器とを有する半導体ウエハー加熱装置であって、無機質絶縁材料からなる筒状体によって前記温度測定器が包囲され、この筒状体の一端が前記セラミックス基体に対して接合され、前記容器に設けられた貫通孔に前記筒状体が挿通され、前記容器と前記筒状体との間が気密にシールされている、半導体ウエハー加熱装置に係るものである。

【0013】

【実施例】図1は、本発明の一実施例に係る加熱装置を容器に取り付けた状態を示す概略断面図、図2は図1の要部拡大断面図である。図8に示した部材と同一機能部材には同一符号を付し、その説明は省略することがある。まず、円筒状体11A、11B、11Cを準備する。各円筒状体11A、11B、11Cの底部には、リング状のフランジ部13を設ける。これらの材質及び製法については後述する。

【0014】円筒状体11A、11B、11Cの底部は、ヒーター背面6に接合され、円盤状セラミックス基体3と接合一体化されている。本例では、フランジ部15に三箇所まで円形貫通孔が設けられ、各円形貫通孔に円筒状体11A、11B、11Cがそれぞれ挿通される。各円筒状体11A、11B、11Cの上端面は容器外に露出し、各円筒状体11A、11B、11Cの筒内空間は容器外雰囲気によって満たされている。各円筒状体11A、11B、11Cの底部と円盤状セラミックス基体3とは気密にシールされ、各円筒状体11A、11B、11Cとフランジ15との間はOリング12によって気密シールされ、かつ電気的にも絶縁される。

【0015】各電極部材8A、8Bは、それぞれ塊状端子5A、5Bに連結されている。この連結方法については後述する。円筒状体11Aの筒内空間には電極部材8Aが固定され、円筒状体11Bの筒内空間には電極部材8Bが固定されている。本実施例では、温度測定器として熱電対21を挿入した中空シース20を用い、この中空シース20を円筒状体11Cの筒内空間に固定する。これにより、一対の電極部材8A、8B、一対の塊状端子5A、5B、中空シース20はいずれも容器外雰囲気には曝される。

【0016】本実施例によれば、ヒーター背面6に導電性の堆積膜7が生成しても、この堆積膜7が円筒状体11A、11Bによって遮断され、電極部材8A、8Bが短絡することはない。また、電極部材8A、8Bと容器との間での放電、漏電のおそれもない。更に、電極部材8

A, 8 B が容器内空間に露出しないので、電極部材 8 A, 8 B や塊状端子 5 A, 5 B の腐食やこれによる容器内の汚染も生じない。また、電極部材 8 A, 8 B が腐食性ガスにさらされることはないので、半導体ウエハーに対する拡散係数の小さなタングステンを電極部材 8 A, 8 B の材料として選択する必然性はなくなる。このため、他の材料によって電極部材 8 A, 8 B を形成できるようになる。

【0017】また、モリブデン等からなる中空シース 20 が容器の内部空間に露出しないので、こうした重金属による汚染の可能性もなくなる。また、中空シース 20 内の熱電対 21 を、無機質絶縁材料からなる円筒状体 11 C によって絶縁できる。このため、半導体装置で使用される高周波電源、高圧電源による混触、誘導を防止できるので、一層高精度の測温が可能となった。しかも、円筒状体 11 A, 11 B, 11 C の下端に、いずれもリング状のフランジ部 13 を形成しているので、セラミックス基体 3 の背面 6 と円筒状体 11 A, 11 B, 11 C との接触面積を大きくすることができ、両者の接合力を十分大きくすることができる。

【0018】円盤状セラミックス基体 3 の材質としては、窒化珪素、サイアロン、アルミナ、窒化アルミニウム等が好ましく、窒化珪素やサイアロンが耐熱衝撃性の点で更に好ましい。容器のフランジ 15 と各円筒状体 11 A, 11 B, 11 C との間のシールは、図 1 に示す O リングの他、メタルパッキング等によることができ、ウエハー加熱面 2 は平滑面とすることが好ましく、特にウエハー加熱面 2 にウエハーが直接セットされる場合には、平面度を  $500\mu\text{m}$  以下として平板状のウエハーを効率良く加熱できるようにする必要がある。抵抗発熱体 4 として

は、高融点でありしかも  $\text{Si}_3\text{N}_4$  等との密着性に優れたタングステン、モリブデン、白金等を使用することが適当である。

【0019】円筒状体 11 A, 11 B, 11 C の材質としては、緻密質セラミックスが好ましい。特に円盤状セラミックス基体 3 と同じ材質とすると、両者の熱膨張差がないので、両者を接合した後の接合部分における残留応力が少なくなる。これにより、両者の接合強度について信頼性が高くなる。

【0020】円筒状体 11 A, 11 B, 11 C と円盤状セラミックス基体 3 とを接合するには、以下の方法による。

(1) セラミックスヒーター 1 を常圧焼結又はホットプレス焼結し、その際、塊状端子 5 A, 5 B と抵抗発熱体 4 とは予め成形体中に埋設しておく。この後、射出成形、押し出し成形、プレス成形、静水圧プレス成形によって円筒状の成形体を作製し、これを常圧焼結して円筒状体 11 A, 11 B, 11 C を作製する。各円筒状体 11 A, 11 B, 11 C を、円盤状セラミックス基体 3 の所定位置に、気密に接合する。この接合方法としては、チタン蒸着金ろう、チタン蒸着銀ろう等を用いたろう付けか、ガラス接合が

好ましい。特に、接合部分はその転位温度が十分に高い方が好ましく、このためガラス接合用には石英ガラス、オキシナイトライドガラスを用いることが好ましい。

(2) セラミックスヒーター 1 用の成形体と、円筒状体 11 A, 11 B, 11 C 用の成形体とをそれぞれ個別に、押し出し成形、射出成形、プレス成形、静水圧プレス成形等で成形する。これらの各成形体を、 $1/100 \sim 10\text{mm}$  の寸法公差を持たせた嵌め合いにより常圧焼結するか、あるいは、ヒーター用成形体に円筒状体用成形体を十分な圧力で押しつけ、加圧焼結する。

【0021】図 3 は、本発明の他の実施例に係る加熱装置を、半導体製造装置に取り付けた状態を示す概略断面図である。図 1 に示したものと同一機能部材には同一符号を付し、その説明は省略することがある。

【0022】本実施例においては、一方の電極部材 8 A の方は円筒状体によって保護せず、他方の電極部材 8 B の方を円筒状体 11 B によって保護する。電極部材 8 A, 8 B をそれぞれリード線 9 を通してコイル 22 に接続する。一方、交流電源 10 を、リード線 9 を通してコイル 23 に接続する。コイル 22 と 23 とを対向させて、複巻き式絶縁トランス 24 を構成する。この絶縁トランス 24 を介し、抵抗発熱体 4 へと電力を供給する。この絶縁トランスにおいて、一次側の交流電源 10 に対し、二次側の電極部材 8 A, 8 B をフローティング状態とする。容器本体 17 はアースする。

【0023】本実施例によれば、電極部材 8 B の方は円筒状体 11 B で保護、絶縁されているので、電極部材 8 A と 8 B との間では放電、短絡は生じない。また、電極部材 8 A とケース 14 やフランジ 15 との間に堆積膜 7 が形成されても、この間での地絡は生じない。

【0024】図 1 及び図 3 の加熱装置を用い、シリコンウエハーを 1000 枚熱 CVD 処理した。交流電源電圧は  $200\text{V}$  とした。円盤状セラミックス基体 3、円筒状体 11 A, 11 B, 11 C の材質としては、窒化珪素を用いた。抵抗発熱体 4、塊状端子 5 A, 5 B、電極部材 8 A, 8 B の材質としては、タングステンをを用いた。この結果、電極部材 8 A, 8 B からの漏電は観察されなかった。

【0025】図 4 は、本発明の更に他の実施例に係る加熱装置を容器に取り付けた状態を示す断面図、図 5 は、図 4 の部分拡大図である。図 1 に示した部材と同一部材には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0026】本実施例においては、図 1 の装置において、中空シース 20 を省略した。そして、セラミックス基体 3 の背面 6 に開口する細長い挿入孔 30 を設け、この挿入孔 30 内に、熱電対 21 の先端を挿入している。ただし、本実施例では、熱電対 21 の先端を挿入孔 30 内にガラス等で固定することはしない。また、本実施例では、熱電対 21 自体温度測定器として用いる。

【0027】本実施例によれば、前述した効果に加え、更に以下の効果を奏する。即ち、本実施例において

も、熱電対21を、無機質絶縁材料からなる円筒状体11Cによって絶縁できる。従って、本実施例でも、やはり高周波電源、高圧電源による混触、誘導を防止できる。また、本実施例においても、熱電対21は、円筒状体11Cによって容器内雰囲気から隔離される。従って、容器内圧力が前述したように急激に変動しても、熱電対21による測定値はこの圧力変動の影響を受けない。

【0028】更に、図1及び図3の実施例と比較して考えると、熱電対21とセラミックス基体3との間に中空シース20が介在しないので、一層実際の値を正確に反映した測定温度を得られることになる。しかも、中空シース20の先端を袋管状に封じる加工はかなり難しいので、歩留り低下の原因となる。これに対し、中空シースを省略した構成とすれば、こうした比較的難しい加工が不要になるので、歩留りが向上する。

【0029】図6は、本発明の更に他の実施例に係る加熱装置を容器に取り付けた状態を示す断面図である。図4、図8に示したものと同一部材には同一符号を付し、その説明は省略する。本実施例においては、熱電対21の先端を挿入孔30内に挿入し、その周囲を円筒状体11Cで包囲し、容器内雰囲気から隔離する。従って、この部分については、図4、図5の例と同じ効果を得ることができる。

【0030】次に、図4～図6に示したような、熱電対21を包囲する円筒状体11Cについて、実際にセラミックス基体3と接合してみた。即ち、まず円盤状セラミックス基体3の所定位置に、背面6側へと開口する縦長の円柱形状の挿入孔30を形成した。挿入孔30の直径は3mmとし、深さは12mmとした。セラミックス基体3及び円筒状体11Cは、共に窒化珪素セラミックスから形成し、抵抗発熱体4はモリブデンから形成した。円筒状体11Cの内径を6mmとし、外径を9mmとし、フランジ部13の外径を15mmとした。そして、円筒状体11Cをセラミックス基体3にガラス接合した。

【0031】ただしこの際、まず円筒状体11Cと背面6との接合部分を研削加工し、共に表面粗さを0.8 $\mu$ s以下とした。また、下記成分のガラス用粉体を準備した。SiO<sub>2</sub>:30重量%、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>:10重量%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:30重量%、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:30重量%、この粉末を混合し、バインダーを加えて分散し、テープ状に成形した。そして、このテープをフランジ13の接合面の形状に合わせて切断し、切断後のテープ31を、フランジ13の接合面と背面6との間に挟み込んだ。そして、アルミナ製治具32A、32B及び32Cを用いて、円筒状体11Cの中心線を挿入孔30の中心にほぼ位置合わせし、円筒状体11Cの上端面におもり33を載せた。この状態でセラミックスヒーターを電気炉中に入れ、窒素雰囲気下、1500℃で1時間熱処理した。これにより、円筒状体11Cをセラミックス基体3に接合した。この後、絶縁性について確かめた。そして、800℃にて、容器との耐圧が交流1kV以上、直流500MVにて抵抗

1M $\Omega$ 以上の絶縁性を確認した。

【0032】上記の例ではウエハー加熱面を下向きにし、ウエハーを図示しないピンにより下から支持して処理を行ったが、ウエハー加熱面を上向きにしてもよい。上記の例では、本発明の加熱装置を容器の天井側の壁面に取り付けたが、容器の下側壁面や側壁に取り付けることもできる。なお、セラミックスヒーターの形状は、円形ウエハーを均等に加熱するためには円盤状とするのが好ましいが、他の形状、例えば四角盤状、六角盤状等としてもよい。

【0033】筒状体としては、上記の円筒状体11A、11B、11Cの他、四角筒状体、六角筒状体等を使用できる。長尺状の電極部材としては、上記した丸棒状の電極部材8A、8Bの他、四角棒状、六角棒状、円筒状、編線ワイヤー等の電極部材を使用できる。本発明の加熱装置は、プラズマエッチング装置、光エッチング装置等に対しても適用可能である。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、セラミックスヒーターが容器内に設置されたウエハーを直接に又は板を介して加熱するために熱効率が高く、セラミックスヒーターが、抵抗発熱体の埋設されたセラミックス基体からなるので、金属ヒーターの場合のような汚染を生じない。しかも、電極部材のうち少なくとも一つを筒状体によって包囲し、この筒状体の一端をセラミックス基体に対して気密に接合し、かつ容器と筒状体との間も気密にシールしているので、セラミックスヒーターの背面に導電性の堆積膜が生成しても、この堆積膜が筒状体によって遮断され、筒状体で包囲された電極部材が他の電極部材と短絡することはない。また、筒状体で包囲された電極部材と容器との間での放電、漏電のおそれもない。更に、筒状体で包囲された電極部材は容器内空間に露出しないので、この電極部材及び塊状端子の腐食やこれによる容器内の汚染も生じない。

【0035】また、無機質絶縁材料からなる筒状体によって温度測定器が包囲され、この筒状体の一端がセラミックス基体に対して接合され、容器と筒状体との間も気密にシールされているので、半導体装置用の高周波電源、高圧電源を使用しても、それによる混触、誘導を防止できる。また、温度測定器を金属によって形成しても、この金属は容器内空間に露出しないので、温度測定器の腐食やこれによる容器内の汚染も生じない。しかも、温度測定器が筒状体によって容器内雰囲気から隔離されているので、容器内圧力が半導体製造時に急激に変動しても、温度測定器による測定値はこの圧力変動の影響を受けない。

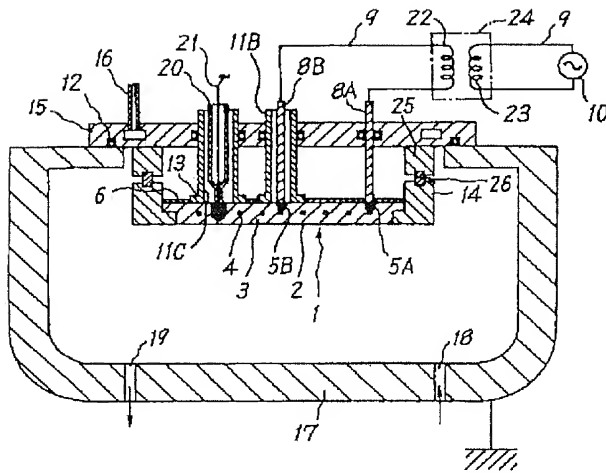
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る半導体ウエハー加熱装置を容器に取り付けた状態を示す概略断面図である。

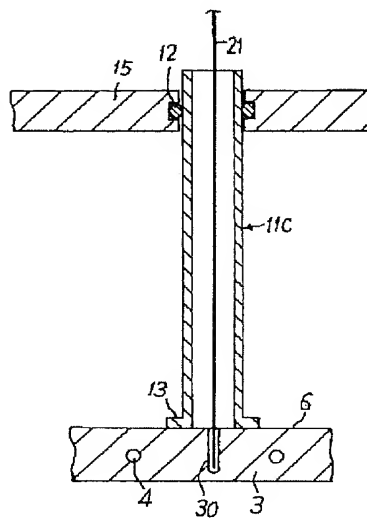
【図2】図1の要部拡大断面図である。



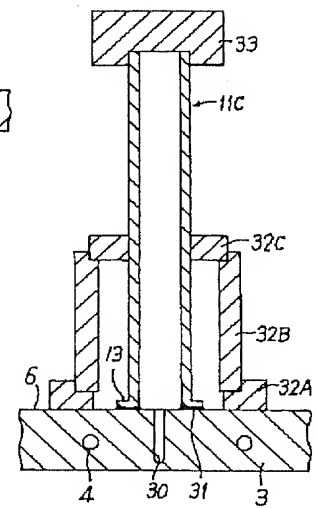
【図 3】



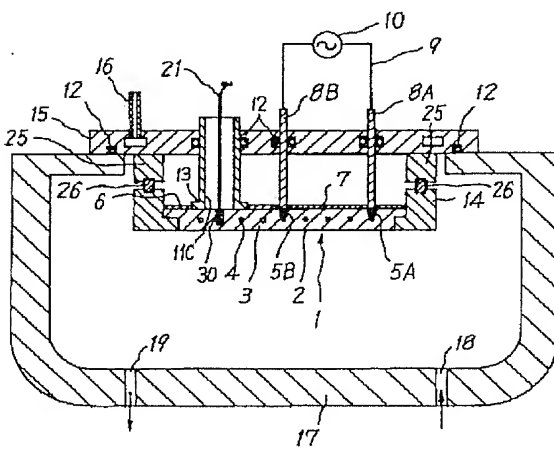
【図 5】



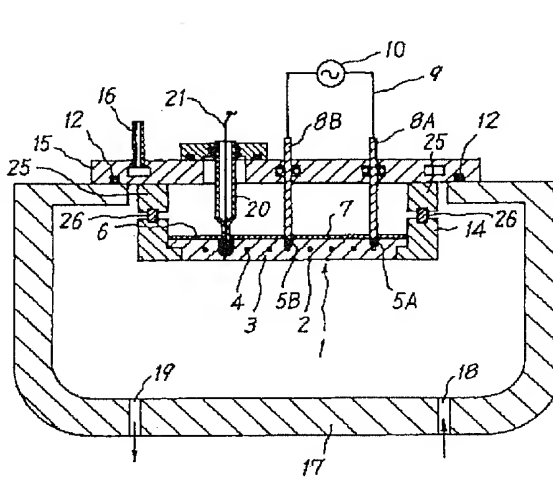
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/302

21/31

識別記号

片内整理番号

B 7353-4M

C 8518-4M

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 梅本 鎧一

愛知県豊田市広美町上之切62番地





# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-009740

(43)Date of publication of application : 19.01.1993

(51)Int.Cl.

C23C 16/46  
C23C 14/50  
H01L 21/203  
H01L 21/205  
H01L 21/285  
H01L 21/302  
H01L 21/31

(21)Application number : 03-253678

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 01.10.1991

(72)Inventor :  
USHIGOE RYUSUKE  
NOBORI KAZUHIRO  
ARAI YUSUKE  
UMEMOTO KOUICHI

(30)Priority

Priority number : 03 84575    Priority date : 26.03.1991    Priority country : JP

## (54) SEMICONDUCTOR WAFER HEATING DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent such contamination as in the case of the conventional metallic heaters and to solve such problems as the poor thermal efficiency and film sticking to an IR transmission window as in the case of an indirect heating system, as well as to prevent the corrosion of electrode members and the electric discharge and leakage between the electrode members and between the electrode members and a case.

**CONSTITUTION:** A resistance heating element 4 is embedded into a disk-shaped ceramic base body 3. Lumped terminals 5A, 5B are respectively connected to, for example, the round bar-shaped electrode members 8A, 8B. A thermocouple 21 is housed into a hollow sheath 20 and the front end of the hollow sheath 20 is inserted into the insertion hole of the ceramic base body 3 and is joined thereto. The hollow sheath 20 may be omitted. Insulating cylindrical bodies 11A, 11B, 11C are airtightly connected to the ceramic heater and are inserted into the through-holes of a flange 15. The cylindrical bodies 11A, 11B, 11C and the flange 15 are airtightly sealed from each other.

